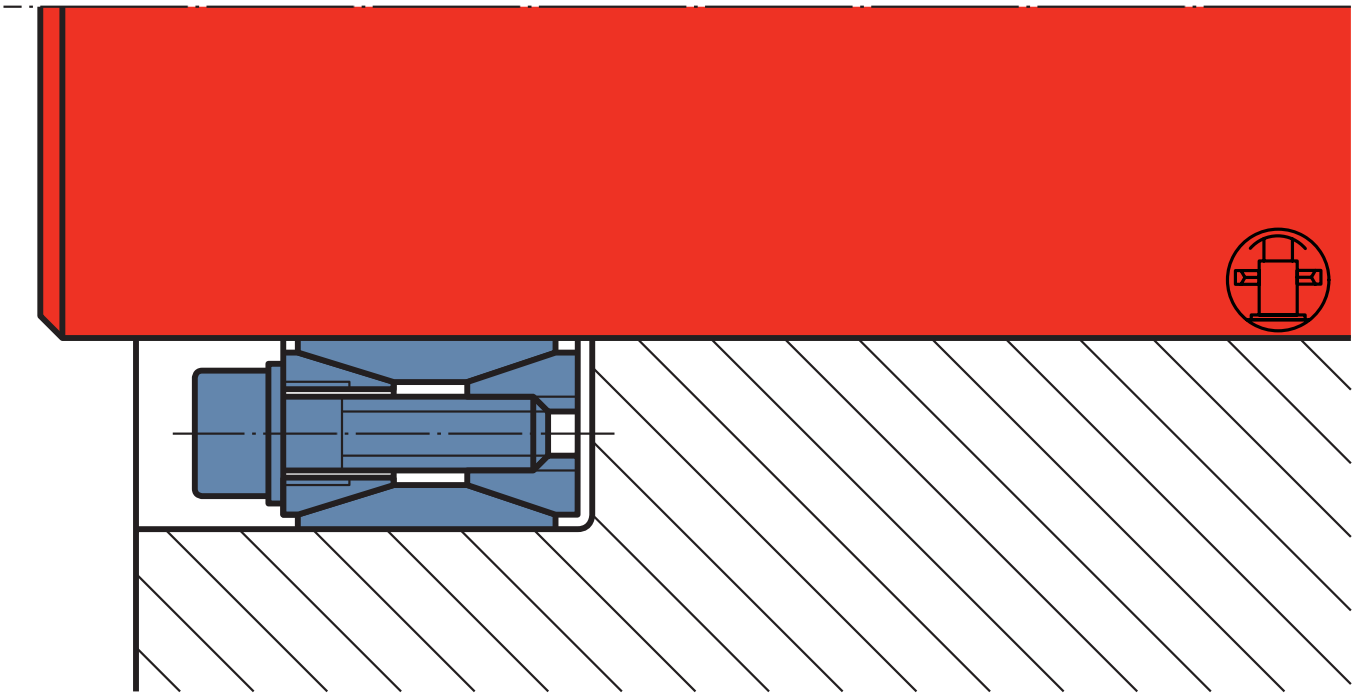
J
01
02
Catalogue

RINGFEDER®シュパンリング

RfN 7012



RINGFEDER
シュパンリング

RINGFEDER® シュパンリング RfN7012

RINGFEDER

ドイツのリングフェダー社とベルリン工科大学が共同で開発した独創的な軸・ハブ締結要素シュパンリングを我々、竹田商事（株）が国内の機械業界にご紹介して以来、多くのエンジニアからこのメカニズムが支持され、日本の工業界においてもごく一般的な機械要素として認知して戴くまでになりました。しかしながら、素晴らしいアイデアから生まれた製品にはコピー商品が出回るのは世の常です。対比的に考えればコピー商品が出回って初めて本物が存在するのですが、長年のノウハウとバックデータそして実績を持っているオリジナル製品とコピー商品は果たして同一のものでしょうか？ノウハウを持たずコストのみを追求し開発コストをかけず、安易に外観コピーした商品が、トライ＆エラーを繰り返してきたオリジナルメーカの隠された開発トレースや素材・製法までコピーするのは難しいことです。

しかし設計者が一体どの製品が品質的に優れているのか？採用前に逐一実験評価するのは困難です。そのため長期的な視野でマシーンエレメントを選択しなければなりません。目先のコスト低減を優先するあまり、軽度な事故でも復旧と信頼回復コストが数千倍・数万倍になることがしばしばあります。

コスト低減を追求しながら高性能化・コンパクト化・高寿命化などの二律背反を実践するために、もっとも大切な技術情報は限界設計の見極めに関するものです。数多くの要素の集合体であるマシーンがより完成度を高め、さらに最終的には総合コストを低減するために、設計時に危険度の判断や無駄を省き機構の改善アドバイスなどの高付加価値のノウハウを提供できる製品がどれなのかを判断しなければなりません。

私たちは、それらのノウハウをうまく設計者にお伝えすることが私たちの最も重要な課題であると信じ努力しています。しかしそれらのノウハウのすべてをこのカタログ上に表現するのは不可能ですので、ここでは製品の輪郭だけにとどめていることをご理解戴き、設計時には是非とも当社の技術情報あるいはメーカコネクションをご利用戴きますようお願い致します。

竹田商事株式会社

大阪本社：530-6591 大阪市北区中之島 3-6-32
TEL： 06-6441-1503
FAX： 06-6441-1916
東京営業所: 113-0033 東京都文京区本郷 3-5-2
TEL： 03-3815-6501
FAX： 03-3816-4522
名古屋営業所: 460-0008 名古屋市中区栄 1-22-16
TEL： 052-203-1103
FAX： 052-203-1104
http://www.takeda-trade.co.jp
info@takeda-trade.co.jp

インデックス

シュパンリング
RfN 7012

特長 4
規格表 6
規格表説明 7
ハブ必要外径寸法（1set 使用時） 8
ハブ必要外径寸法（複数使用時） 9
計算 10
ハブと中空軸の計算 11
組み付け・分解 12
設計上のヒント 13
実用例 16
公差表 18
技術質問シート 20

RINGFEDER

RINGFEDER® シュパンリング RfN7012

特長

RINGFEDER シュパンリング RfN7012 は、クサビと摩擦を活用した画期的な機械式力ばめ締結要素で、シンプルなメカニズムと強靭な部材は、他の締結方法にない特徴を持ち、世界各国における 40 年来の耐用実績から、その信頼性を高く評価されています。

Fig.1 シュパンリング RfN7012

均質な面圧力による伝達性能

RINGFEDER シュパンリング RfN7012 の 1 セットの伝達可能トルクが要求トルクに比べ不足するとき、複数使用することによって伝達力の増加が可能ですから超重負荷にも対応できます。(6 ページ参照)

高い信頼性

このカタログに示されている伝達トルクおよびスラスト伝達力は保証値であり、規格表のトルク T スラスト Fax 容量内の負荷であれば、静的、動的、あるいは、衝撃的荷重であっても許容します。
豊富な経験と各種の試験によって、シュパンリングと軸およびハブの接触面にはオイルを塗布し、摩擦係数 μ =0.12 にされることを推奨します。

簡単な機械加工

軸とハブ穴の表面加工の許容値は、Ra ≦ 3.2 μ m ですから精度管理はきわめて容易です。

高い互換性

シュパンリング RfN 7012 の内外輪の径方向変位量は大きくとれますので、ルーズなはめあい公差でもトルク損失なく使用できます。(7 ページ参照)

簡単な取付け

シュパンリング RfN 7012 は、焼きばめの組立時のように、軸とハブの温度差は不要で、適正なトルクレンチとソケット類があれば、簡単に固定できます。

RINGFEDER® シュパンリング RfN7012

簡単な取外し

シュパンリング RfN 7012 の構造は、対向した2個のクサビと内・外輪およびロッキングボルトで構成され、輪バネの基本原理に基づいて設定されたダブル角のクサビ(約 28 度)は分解に際しても、ロッキングボルトを緩めるだけでリラックスし、同時にハブも軸上を自由に移動させることができますから分解、再調整がたやすくなります。

悪環境における高い順応性

ロッキングボルトを締めた後は、各接触面が完全に密着し、機能面への異物や錆の侵入を防ぎます。

無限の適用範囲

シュパンリング RfN 7012 は、あらゆる形状のハブ、ボスと軸の締結に適合し他の締結方法たとえば圧入、キー、スプライン、コッタなどが用いられた箇所には、すべて使用可能です。実用例として、ギアーホィール、チェインスプロケット、カム、カムプレート、ベルトプーリ、ブレーキディスク・ドラム、フライホィール、各種カップリング、クラッチ、中空軸タイプ減速機、フランジ、ロープドラム、トラックホィール、インペラなどについては特に絶対の信頼性をもって締結できます。

高度の位置調整機能

シュパンリング RfN 7012 は、軸上に段付きを必要としませんので、ハブを軸上の任意の位置に固定でき、さらに取付け角度も無段階に調整できます。

完全な走行性

シュパンリング RfN 7012 は、完全な面接合の摩擦締結要素ですから、どの部分においてもアソビ(ガタ)はありません。

高寿命

シュパンリング RfN 7012 の締結後は、可動部分がまったくありませんので、金属疲労の蓄積がなく、必要に応じてロッキングボルトを更新するだけで数次の取付け取外しを行なうことができます。

両振り軸に対する高い疲れ強さ

シュパンリング RfN 7012 は、軸・ハブ穴ともキー溝を必要としませんから、最小の切り欠き効果と最大の極断面係数を有効に活用することによって、より耐久力のあるコンパクトな設計ができます。

過負荷保護機能

シュパンリング RfN 7012 は、摩擦力で負荷を伝達する機構ですから、正しい設計と組立てがなされているとき、能力以上の負荷を感知したときシュパンリングは必ずスリップし、より重要なパーツを保護することができます。このような目的でシュパンリングをご使用されるときは、あらかじめ適正な関連部材についてご相談ください。

簡単な設計計算

このカタログは設計に必要なデータを早見表で用意されています。

RINGFEDER® シュパンリング RfN7012

シュパンリング RfN7012 規格表

寸法				伝達許容量		接触圧力			ロッキングボルト DIN912-12.9規格	締付トルク 指定値	取外し用 タップ穴	質量
				トルク	スラスト	シャフト側	ボス側					
d x D	L	l	L_1	T or	F_{ax}	p	p'	本数	d_G	T_A	d_D	
mm		mm		Nm	kN	N/mm²				Nm		kg
19 x 47	20	17	27.5	255	27	220	90	8	M 6 x 18	14	M 8	0.24
20 x 47	**20**	**17**	**27.5**	**270**	**27**	**210**	**90**	**8**	**M 6 x 18**	**14**	**M 8**	**0.24**
22 x 47	20	17	27.5	300	27	195	90	8	M 6 x 18	14	M 8	0.23
24 x 50	20	17	27.5	360	30	195	95	9	M 6 x 18	14	M 8	0.26
25 x 50	**20**	**17**	**27.5**	**380**	**30**	**190**	**95**	**9**	**M 6 x 18**	**14**	**M 8**	**0.25**
28 x 55	20	17	27.5	470	33	185	95	9	M 6 x 18	14	M 8	0.3
30 x 55	**20**	**17**	**27.5**	**500**	**33**	**175**	**95**	**9**	**M 6 x 18**	**14**	**M 8**	**0.29**
32 x 60	20	17	27.5	630	40	192	105	12	M 6 x 18	14	M 8	0.34
35 x 60	**20**	**17**	**27.5**	**700**	**40**	**180**	**105**	**12**	**M 6 x 18**	**14**	**M 8**	**0.32**
38 x 65	20	17	27.5	870	46	188	110	15	M 6 x 18	14	M 8	0.36
40 x 65	**20**	**17**	**27.5**	**920**	**46**	**180**	**110**	**15**	**M 6 x 18**	**14**	**M 8**	**0.34**
42 x 75	24	20	33.5	1500	72	226	125	12	M 8 x 22	35	M 10	0.6
45 x 75	**24**	**20**	**33.5**	**1610**	**72**	**210**	**125**	**12**	**M 8 x 22**	**35**	**M 10**	**0.57**
48 x 80	24	20	33.5	1700	71	196	115	12	M 8 x 22	35	M 10	0.62
50 x 80	**24**	**20**	**33.5**	**1770**	**71**	**190**	**115**	**12**	**M 8 x 22**	**35**	**M 10**	**0.6**
55 x 85	**24**	**20**	**33.5**	**2270**	**83**	**200**	**130**	**14**	**M 8 x 22**	**35**	**M 10**	**0.63**
60 x 90	**24**	**20**	**33.5**	**2470**	**83**	**180**	**120**	**14**	**M 8 x 22**	**35**	**M 10**	**0.69**
65 x 95	**24**	**20**	**33.5**	**3040**	**93**	**190**	**130**	**16**	**M 8 x 22**	**35**	**M 10**	**0.73**
70 x 110	**28**	**24**	**39.5**	**4600**	**132**	**210**	**130**	**14**	**M 10 x 25**	**70**	**M 12**	**1.26**
75 x 115	28	24	39.5	4900	131	195	125	14	M 10 x 25	70	M 12	1.33
80 x 120	**28**	**24**	**39.5**	**5200**	**131**	**180**	**120**	**14**	**M 10 x 25**	**70**	**M 12**	**1.4**
85 x 125	28	24	39.5	6300	148	195	130	16	M 10 x 25	70	M 12	1.49
90 x 130	**28**	**24**	**39.5**	**6600**	**147**	**180**	**125**	**16**	**M 10 x 25**	**70**	**M 12**	**1.53**
95 x 135	**28**	**24**	**39.5**	**7900**	**167**	**195**	**135**	**18**	**M 10 x 25**	**70**	**M 12**	**1.62**
100 x 145	**33**	**26**	**47**	**9600**	**192**	**195**	**135**	**14**	**M 12 x 30**	**125**	**M 14**	**2.01**
110 x 155	**33**	**26**	**47**	**10500**	**191**	**180**	**125**	**14**	**M 12 x 30**	**125**	**M 14**	**2.15**
120 x 165	**33**	**26**	**47**	**13100**	**218**	**185**	**135**	**16**	**M 12 x 30**	**125**	**M 14**	**2.35**
130 x 180	**38**	**34**	**52**	**17600**	**272**	**165**	**115**	**20**	**M 12 x 35**	**125**	**M 14**	**3.51**
140 x 190	**38**	**34**	**52**	**20900**	**298**	**165**	**125**	**22**	**M 12 x 35**	**125**	**M 14**	**3.85**
150 x 200	**38**	**34**	**52**	**24200**	**324**	**170**	**125**	**24**	**M 12 x 35**	**125**	**M 14**	**4.07**
160 x 210	**38**	**34**	**52**	**28000**	**350**	**170**	**130**	**26**	**M 12 x 35**	**125**	**M 14**	**4.3**
170 x 225	**44**	**38**	**60**	**32800**	**386**	**160**	**120**	**22**	**M 14 x 40**	**190**	**M 16**	**5.78**
180 x 235	**44**	**38**	**60**	**37800**	**420**	**165**	**125**	**24**	**M 14 x 40**	**190**	**M 16**	**6.05**
190 x 250	52	46	68	46500	490	150	115	28	M 14 x 45	190	M 16	8.25
200 x 260	**52**	**46**	**68**	**52500**	**525**	**150**	**115**	**30**	**M 14 x 45**	**190**	**M 16**	**8.65**
220 x 285	**56**	**50**	**74**	**68000**	**620**	**150**	**115**	**26**	**M 16 x 50**	**295**	**M 20**	**11.22**
240 x 305	**56**	**50**	**74**	**85500**	**715**	**160**	**125**	**30**	**M 16 x 50**	**295**	**M 20**	**12.2**
260 x 325	56	50	74	104000	800	165	130	34	M 16 x 50	295	M 20	13.2
280 x 355	**66**	**60**	**86.5**	**128000**	**915**	**145**	**115**	**32**	**M 18 x 60**	**405**	**M 22**	**19.2**
300 x 375	66	60	86.5	153000	1020	150	120	36	M 18 x 60	405	M 22	20.5
320 x 405	**78**	**72**	**100.5**	**210000**	**1310**	**150**	**120**	**36**	**M 20 x 70**	**580**	**M 24**	**29.6**
340 x 425	**78**	**72**	**100.5**	**224000**	**1310**	**145**	**115**	**36**	**M 20 x 70**	**580**	**M 24**	**31.1**
360 x 455	**90**	**84**	**116**	**294000**	**1630**	**145**	**115**	**36**	**M 22 x 80**	**780**	**M 27**	**42.2**
380 x 475	90	84	116	308000	1620	135	110	36	M 22 x 80	780	M 27	44
400 x 495	90	84	116	322000	1610	130	105	36	M 22 x 80	780	M 27	46
420 x 515	90	84	116	374000	1780	135	110	40	M 22 x 80	780	M 27	50
440 x 545	102	96	130	455000	2060	130	105	40	M 24 x 90	1000	M 30	64.6
460 x 565	102	96	130	470000	2040	125	100	40	M 24 x 90	1000	M 30	67.4
480 x 585	102	96	130	515000	2160	125	100	42	M 24 x 90	1000	M 30	71
500 x 605	102	96	130	560000	2240	125	100	44	M 24 x 90	1000	M 30	72.6
520 x 630	102	96	130	600000	2320	125	100	45	M 24 x 90	1000	M 30	80
540 x 650	102	96	130	630000	2340	120	100	45	M 24 x 90	1000	M 30	82
560 x 670	102	96	130	680000	2440	120	100	48	M 24 x 90	1000	M 30	85
580 x 690	102	96	130	735000	2540	120	100	50	M 24 x 90	1000	M 30	88
600 x 710	102	96	130	775000	2580	120	100	50	M 24 x 90	1000	M 30	91
620 x 730	102	96	130	825000	2660	120	100	52	M 24 x 90	1000	M 30	93
640 x 750	102	96	130	865000	2700	115	100	54	M 24 x 90	1000	M 30	96
660 x 770	102	96	130	925000	2800	120	100	56	M 24 x 90	1000	M 30	99
680 x 790	102	96	130	965000	2840	115	100	56	M 24 x 90	1000	M 30	102
700 x 810	102	96	130	1030000	2960	115	100	60	M 24 x 90	1000	M 30	104
720 x 830	102	96	130	1070000	2980	115	100	60	M 24 x 90	1000	M 30	107
740 x 850	102	96	130	1140000	3080	115	100	62	M 24 x 90	1000	M 30	110
760 x 870	102	96	130	1210000	3180	115	100	64	M 24 x 90	1000	M 30	113
780 x 890	102	96	130	1250000	3220	115	100	65	M 24 x 90	1000	M 30	116
800 x 910	102	96	130	1300000	3260	115	100	66	M 24 x 90	1000	M 30	118
820 x 930	102	96	130	1370000	3340	115	100	68	M 24 x 90	1000	M 30	121
840 x 950	102	96	130	1450000	3460	115	100	70	M 24 x 90	1000	M 30	124
860 x 970	102	96	130	1520000	3540	115	100	72	M 24 x 90	1000	M 30	127
880 x 990	102	96	130	1590000	3620	115	100	74	M 24 x 90	1000	M 30	129
900 x 1010	102	96	130	1650000	3680	115	100	75	M 24 x 90	1000	M 30	132
920 x 1030	102	96	130	1710000	3720	110	100	76	M 24 x 90	1000	M 30	135
940 x 1050	102	96	130	1790000	3820	110	100	78	M 24 x 90	1000	M 30	138
960 x 1070	102	96	130	1870000	3900	115	100	80	M 24 x 90	1000	M 30	140
980 x 1090	102	96	130	1940000	3960	110	100	81	M 24 x 90	1000	M 30	143
1000 x 1110	102	96	130	2000000	4000	110	100	82	M 24 x 90	1000	M 30	146

RINGFEDER® シュパンリング RfN7012

規格表説明

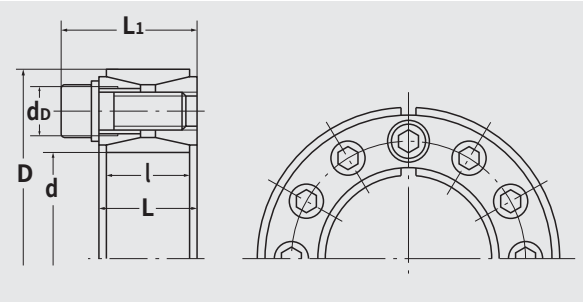


Fig.2 RINGFEDER シュパンリング RfN 7012

d x D, L, l, L_1 = 基本寸法、締付け前
T = 伝達可能トルク
F_{ax} = 伝達可能スラストカ
p = 接触面圧、対軸
p' = 接触面圧、対ハブ穴
T_A = 締付けトルク、ロッキングボルト 1 本当り
(トルクレンチをご使用のこと)
d_D = 分解用補助タップ径、フロントスラストリングの 2 ～ 5 カ所に設けてあり、その設置箇所はメッキボルトが配置されています。
(ご注意 締付け時メッキボルトも T_A 値で締付けます。)

適合例

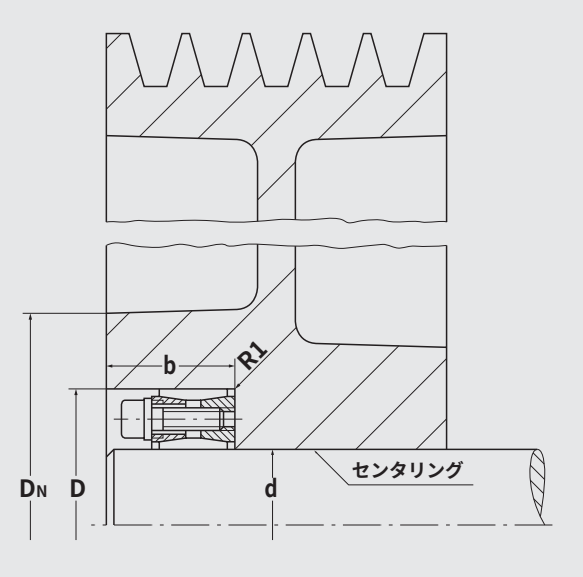


Fig.3 シュパンリング RfN 7012 によりハブを締結

D_N = ハブの必要外径寸法
(8、9 ページ参照)
b ≧ L_1 (L1 は 6 ページに記載)

シュパンリング RfN 7012 のみで、軸とハブの完全な芯出しを行うことはできませんので、上図のように Centering(インロー)部分のクリアランスとハメアイ長さが、設計上重要なポイントとなります。特に高い回転精度を要求される場合、インロー部のクリアランスはできるだけ小さく、またハメアイ長さも軸径以上にされるようお勧めします。機構的にハブの長さ等に制約がある場合はご相談下さい。

組込み条件:

組込み前に、シュパンリング RfN 7012 と軸・ハブの各接触面にオイルを塗布された状態で規格値T, F_{ax}, p, p' は適合します。
(摩擦係数 μ =0,12)
詳細については、取扱説明書をご参照ください。

表面あらさ :

軸・ハブ穴とも
R_a ≦ 3.2 μ m

はめあい公差:

シュパンリング RfN 7012 の内外輪には、Fig.2 のように、スリットがあるため、径方向の変位量は大きく、比較的ルーズな公差でも対応し、伝達トルクの損失もありません。公差のガイドラインは下記のとおりです。しかし、シュパンリング RfN 7012のスラストリング(くさび)に偏荷重をあたえないように、軸(d)がマイナス公差の時はハブ穴(D)はプラス公差にし、逆に、軸(d)がプラス公差の時はハブ穴(D)はマイナス公差にします。つまり、、軸(d)側とハブ穴(D)側のクリアランスは、できるだけ等量になるよう選定してください。等量でない場合は、その差が IT 9 を超えないようにご注意ください。

軸 : k11 ～ h11 の全公差
ハブ穴: N11 ～ H11 の全公差

複数使用時の伝達可能トルク :

伝達可能トルク T では不足の場合は、複数の RfN 7012 を使用することによって、伝達トルクの増加が可能です。
n sets の伝達可能トルク T_n は次式のとおり整数倍です。

T_n=n x T (n ≦ 4sets)

シュパンリングの能力アップと使用限界:

シュパンリング RfN 7012に組込まれているロッキングボルトの強度区分は 12.9 ですが、規格表の締付けモーメント TA は 10.9 を基準にして設定していますので、軸・ハブの剛性に余裕がある場合は、ロッキングボルトの締付けモーメントを約 120%まで増やし、伝達可能トルクを増加させることができます。
(強度区分 12.9 の締付けモーメント T_A 値は 10 ページを参照)
一方、よりコンパクトなデザインをする場合や、軸・ハブの剛性が不足するときは、締付けモーメントを抑えることによって可能となります。ただし許容下限界は規格値 T_A の 60% です。

規格値の 60%～120%の領域において、T, F_{ax}, p, p' の各データ間には比例関係が成立します。100%使用時以外の中空軸の許容穴径 da と、ハブの必要外径 D_N については 11 ページの数式で求めることができます。

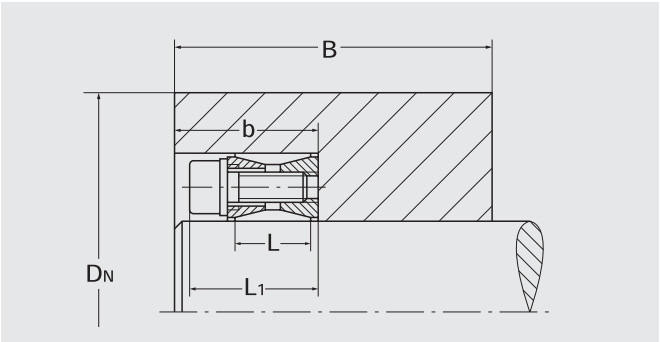
RINGFEDER® シュパンリング RfN7012

ハブ材料降伏点を基準にした必要ハブ外径寸法1set使用時

ハブ材料降伏点を基準にした
必要ハブ外径寸法
1 set使用時

ハブ幅　　B ≧ 2l
ハブ穴深さ　b ＞ L_1

タップ穴などでハブの剛性が弱められているときは、11ページの条件を参照にしてください。
鋳物製ハブはピンホール等がなく、均質でなければなりません。



シュパンリング RfN 7012		必要最小ハブ外径寸法　D_N (mm)								
寸法	ボルトの締め付けトルク	ハブの材料降伏点 Rp0.2 (N/mm²)								
d x D mm	T_A Nm	150	180	200	220	250	270	300	350	400
19 x 47	14	69	65	62	61	59	58	57	55	54
20 x 47	14	69	65	62	61	59	58	57	55	54
22 x 47	14	69	65	62	61	59	58	57	55	54
24 x 50	14	75	70	67	66	63	62	61	59	58
25 x 50	14	75	70	67	66	63	62	61	59	58
28 x 55	14	82	77	74	72	69	68	67	65	64
30 x 55	14	82	77	74	72	69	68	67	65	64
32 x 60	14	96	87	84	81	78	76	74	72	71
35 x 60	14	96	87	84	81	78	76	74	72	71
38 x 65	14	105	96	92	89	85	84	81	79	77
40 x 65	14	105	96	92	89	85	84	81	79	77
42 x 75	35	130	117	111	107	103	100	97	93	91
45 x 75	35	130	117	111	107	103	100	97	93	91
48 x 80	35	132	120	114	111	106	104	101	98	95
50 x 80	35	132	120	114	111	106	104	101	98	95
55 x 85	35	151	136	128	123	118	115	111	107	104
60 x 90	35	152	138	131	126	121	118	115	111	108
65 x 95	35	169	152	143	138	132	128	124	120	116
70 x 110	70	196	176	166	160	152	149	144	138	134
75 x 115	70	200	180	171	165	157	153	148	143	139
80 x 120	70	203	184	175	169	161	158	154	148	144
85 x 125	70	223	199	189	181	173	169	164	158	153
90 x 130	70	226	203	193	186	178	173	168	162	157
95 x 135	70	247	219	208	199	189	185	178	172	166
100 x 145	125	265	236	223	214	203	198	192	184	178
110 x 155	125	269	242	230	222	212	206	200	193	187
120 x 165	125	302	268	254	243	231	225	218	209	203
130 x 180	125	297	270	257	250	240	234	228	220	214
140 x 190	125	330	296	282	272	260	252	245	237	230
150 x 200	125	347	312	297	286	273	266	258	249	242
160 x 210	125	374	335	317	304	291	284	275	265	257
170 x 225	190	380	344	328	316	302	296	288	278	270
180 x 235	190	408	366	349	336	321	313	303	292	284
190 x 250	190	413	375	357	346	333	325	316	305	298
200 x 260	190	430	390	372	360	346	338	329	317	310
220 x 285	295	470	428	408	395	379	370	360	348	339
240 x 305	295	530	475	453	436	416	405	394	380	369
260 x 325	295	578	518	490	472	450	440	425	410	396
280 x 355	405	585	533	507	492	472	462	450	433	423
300 x 375	405	642	572	545	526	505	493	480	462	450
320 x 405	580	693	618	590	568	545	533	517	500	486
340 x 425	580	700	636	610	588	564	553	537	519	506
360 x 455	780	748	680	653	630	605	592	575	556	542
380 x 475	780	762	700	670	646	623	610	594	576	562
400 x 495	780	790	715	690	665	640	630	615	595	585
420 x 515	780	828	758	726	705	675	660	650	625	608
440 x 545	1000	853	786	755	732	705	695	675	655	640
460 x 565	1000	865	800	770	750	725	715	695	675	660
480 x 585	1000	895	825	800	775	750	740	715	695	680
500 x 605	1000	925	855	825	805	775	765	740	720	705

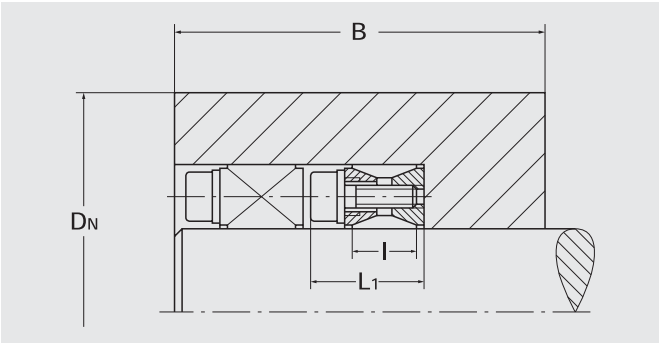
RINGFEDER® シュパンリング RfN7012

ハブ材料降伏点を基準にした必要ハブ外径寸法2set以上使用時

ハブ材料降伏点を基準にした
必要ハブ外径寸法
2 sets以上使用時

ハブ幅　　B ≧ L_1 x (1+ n)
n= 使用組数

タップ穴などでハブの剛性が弱められているときは、11ページの条件を参照にしてください。
鋳物製ハブはピンホール等がなく、均質でなければなりません。



シュパンリング RfN 7012		必要最小ハブ外径寸法　DN (mm)								
寸法	ボルトの締め付けトルク	ハブの材料降伏点 Rp0.2 (N/mm²)								
d x D mm	TA Nm	150	180	200	220	250	270	300	350	400
19 x 47	14	79	72	69	66	63	62	60	58	56
20 x 47	14	79	72	69	66	63	62	60	58	56
22 x 47	14	79	72	69	66	63	62	60	58	56
24 x 50	14	87	78	75	72	68	67	65	62	61
25 x 50	14	87	78	75	72	68	67	65	62	61
28 x 55	14	96	86	82	79	75	73	71	69	67
30 x 55	14	96	86	82	79	75	73	71	69	67
32 x 60	14	113	99	94	90	85	83	80	77	74
35 x 60	14	113	99	94	90	85	83	80	77	74
38 x 65	14	127	111	104	99	94	91	88	84	81
40 x 65	14	127	111	104	99	94	91	88	84	81
42 x 75	35	168	140	130	122	115	111	106	101	97
45 x 75	35	168	140	130	122	115	111	106	101	97
48 x 80	35	163	141	132	125	118	114	110	105	101
50 x 80	35	163	141	132	125	118	114	110	105	101
55 x 85	35	200	164	151	142	132	128	122	115	111
60 x 90	35	192	163	152	144	135	131	125	119	115
65 x 95	35	223	184	169	159	148	143	136	129	124
70 x 110	70	258	213	196	184	171	165	158	149	144
75 x 115	70	257	215	199	188	176	170	163	154	148
80 x 120	70	256	218	202	192	180	174	167	159	153
85 x 125	70	294	242	222	209	195	188	179	170	163
90 x 130	70	291	243	225	212	199	192	184	174	168
95 x 135	70	335	270	247	231	214	206	197	186	178
100 x 145	125	359	290	265	248	230	221	211	199	191
110 x 155	125	347	290	268	253	237	229	219	208	200
120 x 165	125	409	330	302	282	262	252	241	227	218
130 x 180	125	368	316	296	281	265	257	247	236	227
140 x 190	125	425	355	329	310	290	280	269	255	245
150 x 200	125	447	374	346	327	306	295	283	268	258
160 x 210	125	493	406	374	351	327	315	301	285	274
170 x 225	190	480	408	380	359	337	326	313	298	287
180 x 235	190	525	440	407	384	359	347	332	315	303
190 x 250	190	511	440	411	390	368	357	343	327	316
200 x 260	190	531	457	428	406	383	371	357	340	329
220 x 285	295	582	501	469	445	419	406	391	373	360
240 x 305	295	682	571	528	498	466	450	431	409	394
260 x 325	295	764	628	578	543	506	488	467	442	424
280 x 355	405	725	624	584	554	522	506	487	465	449
300 x 375	405	800	680	633	599	562	544	522	497	479
320 x 405	580	864	734	683	647	607	587	564	537	517
340 x 425	580	868	747	699	664	625	606	583	556	537
360 x 455	780	929	800	748	710	669	649	625	596	575
380 x 475	780	931	811	762	726	686	666	643	614	594
400 x 495	780	932	821	775	740	702	683	660	632	613
420 x 515	780	1009	879	826	787	744	722	697	666	644
440 x 545	1000	1026	904	853	815	773	752	727	696	674
460 x 565	1000	1024	911	863	827	787	767	743	713	692
480 x 585	1000	1060	943	894	856	815	794	769	738	716
500 x 605	1000	1097	976	924	886	843	821	795	763	741

計算

伝達トルク T
伝達スラスト力 Fax

シュパンリング RfN 7012の締結方法は、力ばめのメカニズムと同じです。いずれも、伝達許容スラスト力 F_{ax} や伝達トルク Tは、内輪と軸および外輪とハブの接触面圧pによって影響を受けます。力ばめの接触面圧pはハブを加熱するか軸を冷却した後、それらの収縮または拡張によって発生します。一方、シュパンリング RfN 7012の場合は、ロッキングボルトの締付けにより、スラストリングが軸方向にシフトし、その結果、内外輪に径変位をあたえて接触面圧 p を発生します。

1)～4)式は、一般的な摩擦締結に適合する数式で、5)、6)式は、シュパンリング RfN 7012 の特有な形状を考慮したものです。なお6)式中のkは、豊富な実験データを基にサイズごとに決定されたセーフティ・マージンです。

$$F_{ax} = F_N \cdot \mu \qquad 1)$$

$$F_N = p \cdot A_t \qquad 2)$$

$$A_t = d \cdot \pi \cdot l \qquad 3)$$

$$T = F_N \cdot \mu \cdot \frac{d}{2} \qquad 4)$$

$$F_N = \frac{F}{\tan(\beta + \rho)} = \frac{F}{0.381} \qquad \tan\beta = 0.25,\ \tan\rho = \mu = 0.12 \qquad 5)$$

$$T = F_N \cdot \mu \cdot \frac{d}{2} \cdot k \qquad 6)$$

シュパンリング RfN 7012の加圧力Fは、ロッキングボルトによって与え、それはロッキングボルトの初張力 F_v と本数の積に一致します。伝達可能スラスト力 F_{ax} と伝達可能トルクTの関係は次式のとおり。

$$F_{ax} = \frac{2}{d} \cdot T \qquad 7)$$

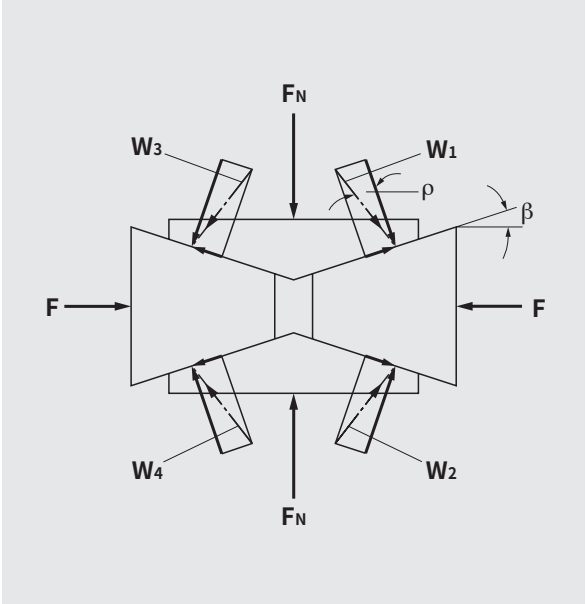


Fig.4 シュパンリング RfN 7012 の断面と力作用図

実際必要トルク TR の吟味

トルクとスラスト力が同時に負荷されるときは、その合成力の実際トルク TR がシュパンリング RfN 7012 の伝達可能トルク T を超過しないようチェックしなければなりません。

$$T_R = \sqrt{T_g^2 + \left(F_g \cdot \frac{d}{2}\right)^2} \qquad 8)$$

T_g = 最大必要トルク
F_g = 最大必要スラスト力
d = 軸径

許容ラジアルロード

シュパンリング RfN 7012 が許容するラジアル力 Fr は、次式で求めた接触圧力 Prad が、シュパンリング RfN 7012 の接触圧力 p(6 ページ規格表参照)より低くなるように設計します。

$$P_{rad} = \frac{F_r}{d \cdot l} \qquad 9)$$

d = 軸径
l = シュパンリング RfN 7012 の内・外輪の軸方向の長さ

ラジアルロードが作用する構造の場合、中空軸の許容穴径 d_B とハブの必要外径 D_N の計算は、両接触圧力($p+p_{rad}$)を含めて計算します。

ロッキングボルト

前述したとおり、加圧力 F は、ロッキングボルトの初張力 Fv と本数の積で、伝達可能トルクを絶対確実なものとするために、ロッキングボルトの締付けはトルクレンチを使用して行わなければなりません。

次表はロッキングボルトの各サイズにおける強度区分ごとの、適正締付けトルクとその際の初張力です。

ボルト強度区分による ボルト径ー締付トルクー軸力

	8.8		10.9		12.9	
d_G	T_A	F_v	T_A	F_v	T_A	F_v
M 4	2.9	3 900	4.1	5 450	4.9	6 550
M 5	6.0	6 350	8.5	8 950	10	10 700
M 6	10	9 000	14	12 600	17	15 100
(M 7)	16	13 200	23	18 500	28	22 200
M 8	25	16 500	35	23 200	41	27 900
(M 9)	36	22 000	51	30 900	61	37 100
M 10	49	26 200	69	36 900	83	44 300
M 12	86	38 300	120	54 000	145	64 500
M 14	135	52 500	190	74 000	230	88 500
M 16	210	73 000	295	102 000	355	123 000
M 18	290	88 000	405	124 000	485	148 000
M 20	410	114 000	580	160 000	690	192 000
M 22	550	141 000	780	199 000	930	239 000
M 24	710	164 000	1000	230 000	1200	276 000
M 27	1050	215 000	1500	302 000	1800	363 000
M 30	1450	262 000	2000	368 000	2400	442 000

T_A = 締め付けトルク(Nm)
Fv = 初張力(N)
(オイルで潤滑されたロッキングボルト、μ total = 0.14)

ハブと中空軸の計算

ハブと中空軸に関する接線(引っ張り)応力の算定は、一般的な厚肉円筒の計算式が適合できます。
しかし、多くの場合、ハブや中空軸は、さまざまな形状をしているために、シュパンリング RfN 7012の拡張力・収縮力によるハブや中空軸の径方向の変位量を完全に算定することは非常に困難です。

もし、ベアリングをシュパンリング RfN 7012の直上あるいは直下に配置しなければならないときは、ベアリングに悪影響を及ぼさないように、十分な実施テストが必要です。
以上の理由から、ベアリングの配置は、シュパンリング RfN 7012からできるだけ、軸方向に離して設計されるようご注意ください。

ハブの計算

1) $p' \approx p \cdot \frac{d}{D}$

2) $a_N = \frac{D_N}{D}$

3) $\sigma t_{iN} \approx \frac{p'(a_N^2 + 1)}{a_N^2 - 1}$; B = l

4) $\sigma t_{aN} \approx \frac{2 \cdot p'}{a_N^2 - 1}$; B = l

5) $\sigma t_{iN} \approx \frac{C_3 \cdot p'(a_N^2 + 1)}{a_N^2 - 1}$; B > 2 l

6) $\sigma t_{aN} \approx \frac{C_3 \cdot p' \cdot 2}{a_N^2 - 1}$; B > 2 l

7) $D_N \geqq D \cdot \sqrt{\frac{R_{p0.2N} + C_3 \cdot p'}{R_{p0.2N} - C_3 \cdot p'}}$

8) $D_N \geqq D \cdot \sqrt{\frac{R_{p0.2N} + C_3 \cdot p'}{R_{p0.2N} - C_3 \cdot p'}} + d_G$

9) $\Delta D_N \approx \frac{D_N \cdot \sigma t_{aN}}{E_N}$

10) $p'_{adm} \approx \frac{R_{p0.2N}}{C_3} \cdot \frac{D_N^2 - D^2}{D_N^2 + D^2}$

11) $p'_{adm} \approx \frac{R_{p0.2N}}{C_3} \cdot \frac{(D_N - d_G)^2 - D^2}{(D_N - d_G)^2 + D^2}$

中空軸の計算

1) $a_W = \frac{d}{d_B}$

2) $\sigma t_{iW} \approx 2 \cdot p \cdot C_3 \cdot \frac{a_W^2}{a_W^2 - 1}$

3) $\sigma t_{aW} \approx p \cdot C_3 \cdot \frac{a_W^2 + 1}{a_W^2 - 1}$

4) $d_B \leqq d \cdot \sqrt{\frac{R_{p0.2W} - 2 \cdot p \cdot C_3}{R_{p0.2W}}}$

5) $d_B \leqq d \cdot \sqrt{\frac{R_{p0.2W} - 2 \cdot p \cdot C_3}{R_{p0.2W}}} - d_G$

6) $\Delta d_B \approx \frac{d_B \cdot \sigma t_{iW}}{E_W}$

7) $\Delta d \approx \frac{p \cdot d \cdot (m - 1)}{E_W \cdot m}$

8) $R_{p0.2W} \geqq p$

9) $p_{adm} \approx \frac{R_{p0.2W}\left[1 - \left(\frac{d_B}{d}\right)^2\right]}{C_3 \cdot 2}$

10) $p_{adm} \approx \frac{R_{p0.2W}\left[1 - \left(\frac{d_B + d_G}{d}\right)^2\right]}{C_3 \cdot 2}$

式中のC3はハブの剛性を考慮した経験的な数値です。まずハブ体にネジ穴などの穴加工があればハブの剛性が低下し、C3は変化します。またRfN 7012の使用数nとハブの長さBの寸法比によっても、下表のとおりC3は変化しますから、ご注意ください。

7)、10)式使用
ハブに穴加工がない時

C3	n	B
0.6	1	≧ 2・l
0.8	2～4	≧ L1 x (1+n)
1	1	≧ l
1	2～4	≧ L1 x n

8)、11)式使用
ハブに穴加工がある時

C3	n	B
0.8	1	≧ 2・l
0.8	2～4	≧ L1 x (1+n)
1	1	≧ l
1	2～4	≧ L1 x n

n = RfN 7012の使用組数

4)、9)式使用
中空軸に加工穴がない時

C3	n	中空軸長さ
0.6	1	≧ 2・l
0.8	2～4	≧ 2・l

5)、10)式使用
中空軸に穴加工がある時

C3	n	中空軸長さ
0.8	1	≧ 2・l
0.8	2～4	≧ 2・l

7)、8)式は中実軸用で、特に8)式は、RfN 7012の面圧pより軸の材料降伏点は同等あるいは高い材料を選定しなければいけません。
鋼の場合：

E = 210,000 N/mm²
m = 10/3

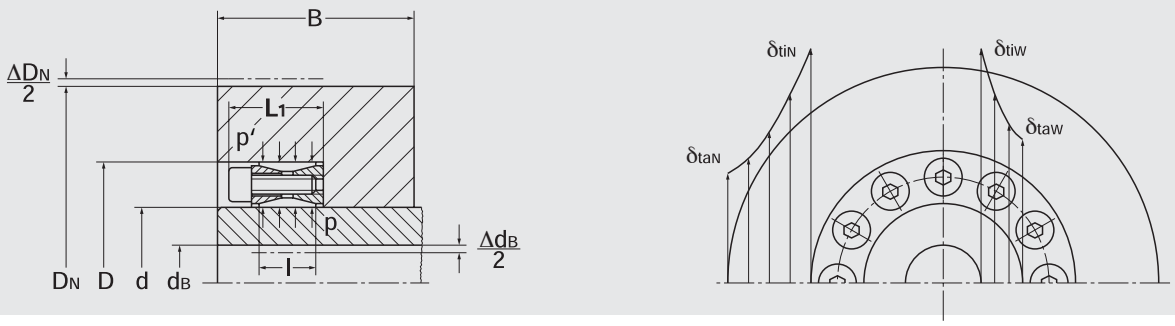


Fig.5 ハブと中空軸の計算用図

組付けと分解

別紙取扱説明書、および納品時、現品に添付する8カ国の取扱説明書も併せてご参考にしてください。

組付け

シュパンリングは接触圧力と摩擦によって作用面に発生する力を利用しますので、作用面の状態とロッキングボルトの適正な締付けは、たいへん重要なポイントになります。

1. 軸ハブの各接触面の清掃を行ったあと、マシンオイルを薄く塗布しハブを所定位置にセットします。シュパンリングはオイルに全体を浸した後、ウェスか清掃紙の上に数分間放置し、余分なオイルを除去してから、ハブの中に挿入します。

2. ロッキングボルトを軽く締めた段階で、ハブの位置決めをします。

3. トルクレンチを使用して、ロッキングボルトの締付けトルク値T_Aを2～3段階に分けて徐々に対角的に締込みます。

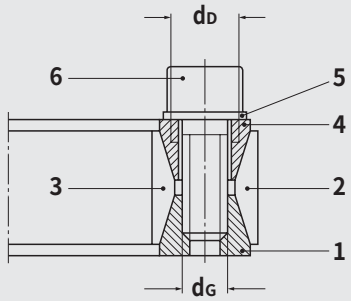
4. 最後に、時計周りで全ロッキングボルトが締付けトルクT_Aで確実に締まっているか確認します。

ご参考　4項の作業を開始される前に30～60分間のナジミ時間を設定されることによって、よりよい応力分布を得ることができます。

モリブデン系減摩剤(モリコートなど)を含有するオイル、グリスあるいは、同系統の減摩剤の使用は絶対に避けて下さい。

再使用のシュパンリングあるいは、よごれたシュパンリングを使用されるときは、各部品ごとに清掃し、注油しなければなりません。特に、粉塵や微細な鉄粉が接触面に付着した古いシュパンリングは摩擦係数が極端に低下しますので、入念にクリーニングしてください。

各サイズともメッキされたロッキングボルトが数本あり、そこにワッシャーがセットれていますが、それは分解用めねじを保護するためです。しかしメッキされたロッキングボルトも他のロッキングボルトと同様の機能を分担していますので、締め忘れのないようご注意ください。



1　リヤスラストリング
2　アウターリング
3　インナーリング
4　フロントスラストリング
5　ワッシャー
6　ロッキングボルト

Fig.6 シュパンリング RfN7012 各部名称

分解

シュパンリング RfN 7012 のクサビ勾配は、セルフロックテーパではありませんので、徐々にロッキングボルトを緩めますと、各部品は自動的に分離します。

もし数回の着脱後に損傷を受けたワッシャーは、その都度、交換してください。

ロッキングボルトを全部緩めても、重量物のハブがシュパンリングに荷重をかけて、分解が困難な場合もあります。その時は絶対にロッキングボルトを取り外さないでください。フロントスラストリングが飛び出し作業者を傷付ける場合があるからです下述する方法を実行されるかぎり、さほどの困難もなく分解ができます。

分解用めねじは、サイズごとに2～5本用意されています。また分解用めねじは、貫通してはいません。
分解用めねじをジャッキスクリュウとして使用できません。

ロッキングボルトを緩めても、リアースラストリングが自動的に緩まないときは、ロッキングボルトの頭部を軽く叩きますと、各部のバネ作用によってリアースラストリングは、後部に移動してリラックスします。

同様にフロントスラストリングが外れ難いときは、メッキされたロッキングボルトだけを取り外し、分解用めねじ(d_D)に合致したボルトをねじ込み前方に軽く叩きます。また、深いハブ穴にセットされたシュパンリングを一体物で取り外すすときにも、分解用めねじを利用できます。

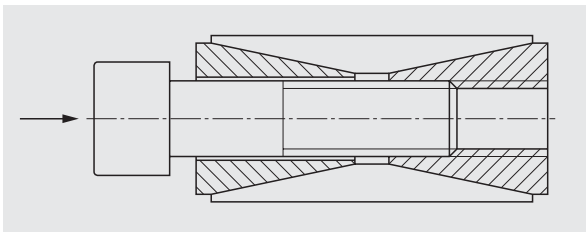


Fig.7

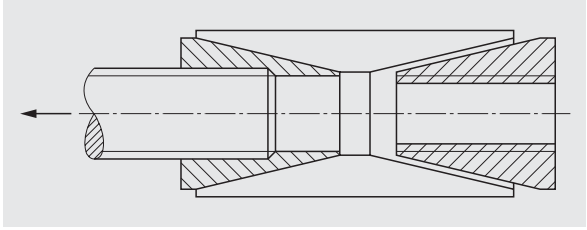


Fig.8

設計上のヒント

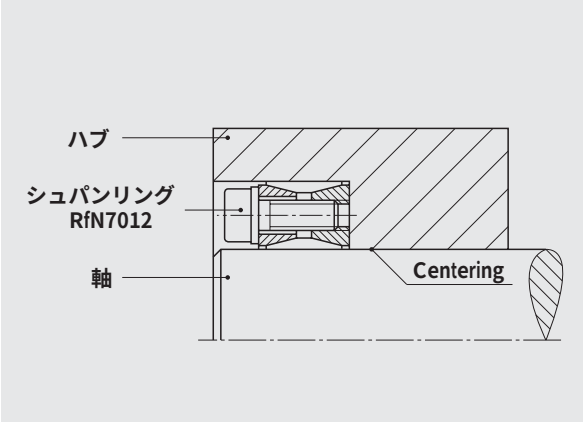


Fig.9
RINGFEDER シュパンリング RfN 7012 の使用例

Fig.10
RINGFEDER シュパンリング RfN 7012

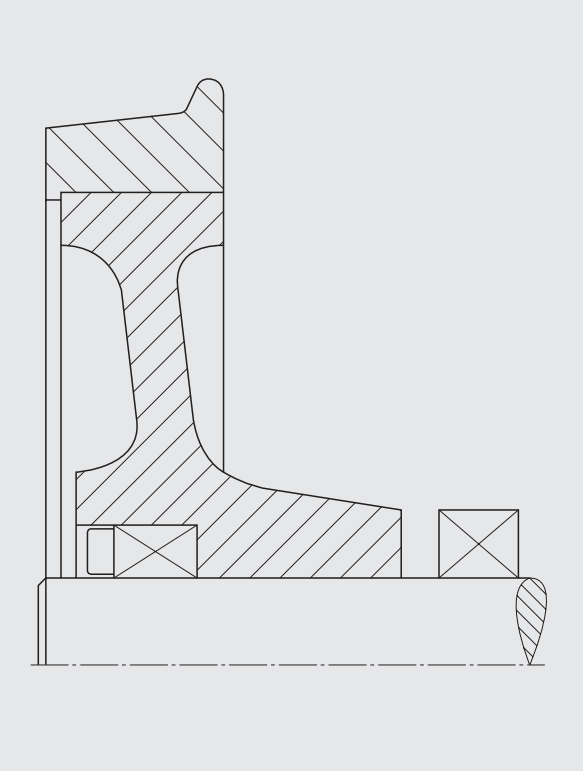


Fig.11
トラックホイール
RINGFEDER シュパンリング RfN 7012 はシャフトとハブを確実に固定し、回転トルクとスラスト荷重を、同時に伝達することができます。軸とハブのセンタリング部は、できるだけ長く、また、はめあいのクリアランスをできるだけ小さくします。そのことにより回転精度は高まり、リムに負荷される応力を無理なく吸収します。

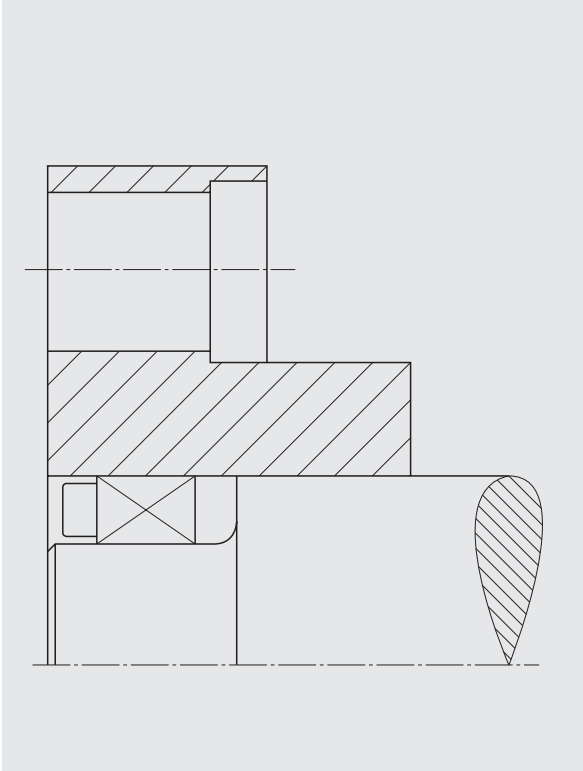


Fig.12
フランジ型軸継手
中、大型軸の場合、軸側に段付けをする事により、フランジの加工はストレート穴で済み、フランジの番手も下げることができます。

設計上のヒント

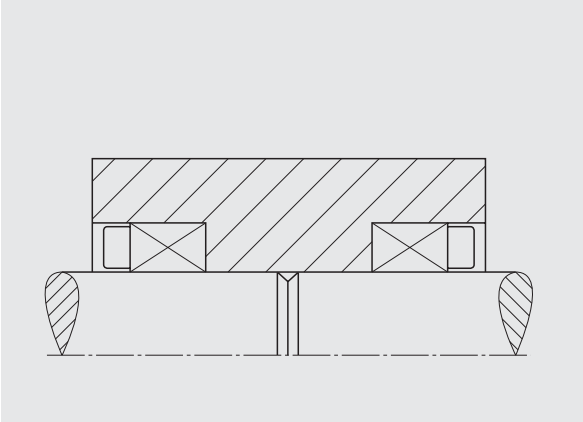


Fig.13
軸の連結
ハブ穴には特に段付けを必要としませんが、通し穴の場合は、回転精度を高めるため、ハブ内部に芯出し用のカラーを入れます。

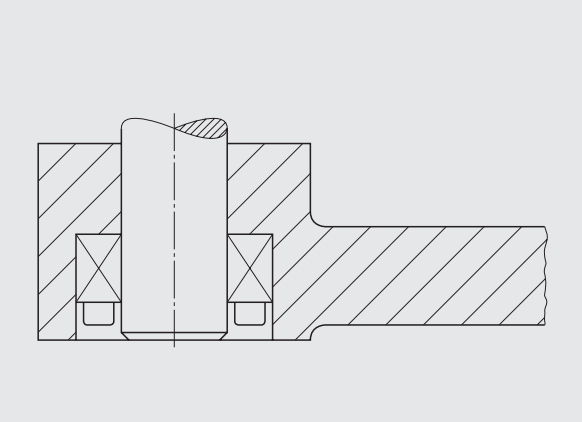


Fig.14
レバー、アーム、カム
摩擦締結方式ではどのような角度にでも無段階にレバーなどを固定することができます。

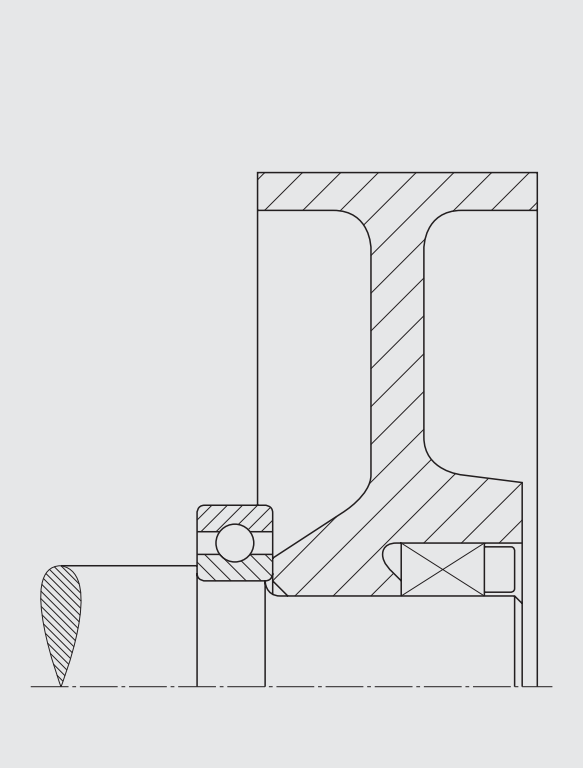


Fig.15
フライホイール
シュパンリング RfN 7012の構造は、シングルテーパではないため、締付け時のハブの移動は起こりません。したがって、軸受けが遊ぶことはありませんが、特に大きなプリロードを必要とする時は、軸端から十文字様の治具で、ハブをプレスしながら数本のロッキングボルトを締めた後、治具を取外し通常の組付けを行うことをお奨めします。

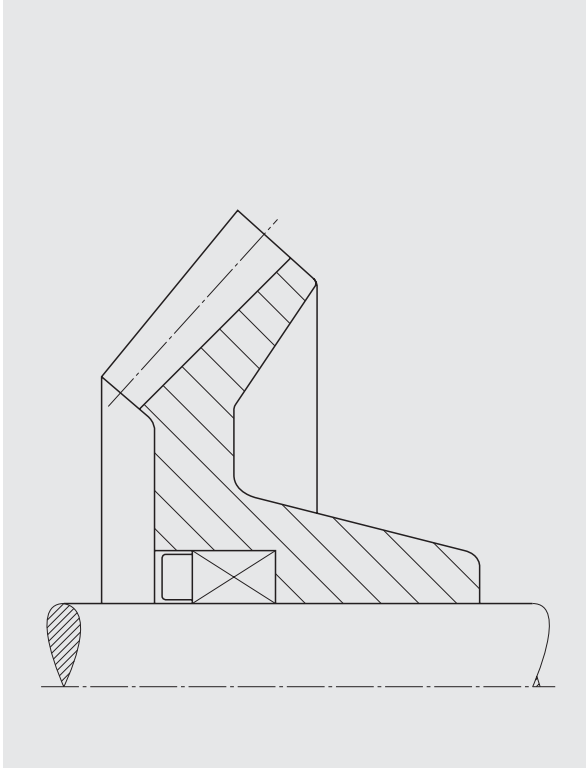


Fig.16
ベベルギア
ベベルギアの回転トルクとギア歯圧によるスラスト荷重を同時に固定します。

設計上のヒント

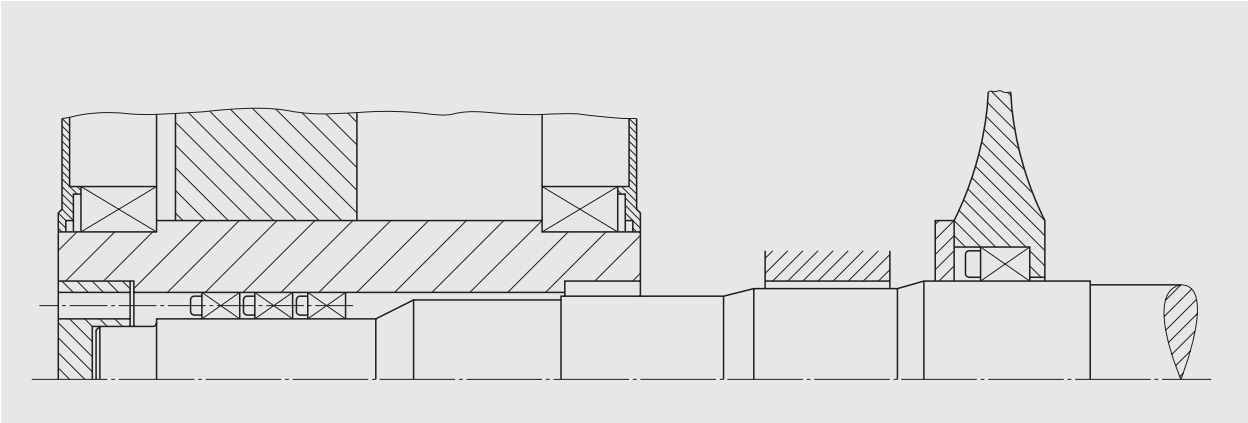


Fig.17
軸マウント式減速機
この方式の減速機は軸継手が不要ですから、効率が高く、さらにコンパクト化が可能となります。

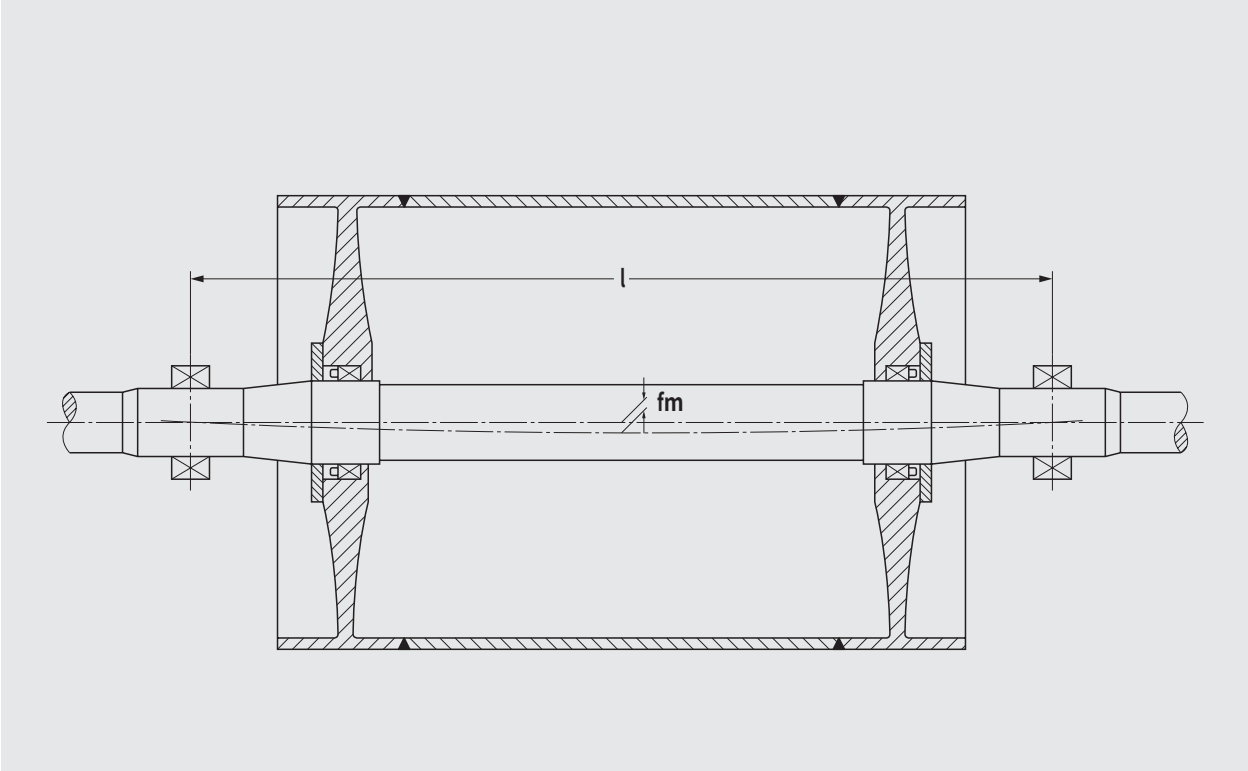


Fig18
ベルトコンベアのプーリ
当図、あるいはこれに類する構造の場合は、軸の許容たわみ量を確実に守らなくてはなりません。
推奨たわみ許容値は、軸受間距離を基準にして次のとうりです。
fm/l = 1/2000 ～ 1/3000
また、軸とプーリのねじりの剛性に差異が生じる当図のような場合は、原動機側のシュパンリングが全負荷トルクを伝達できるように設計しなければなりません。

実用例

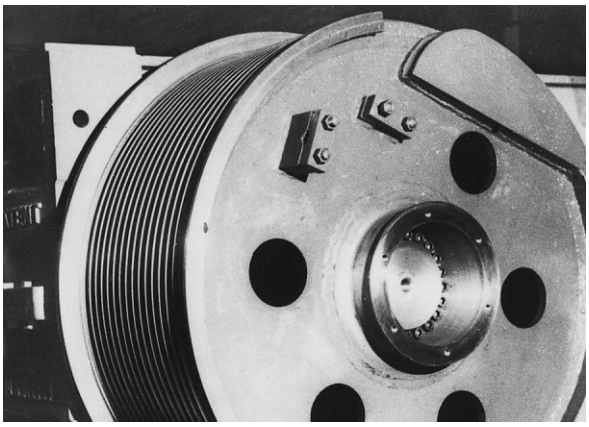


Fig.19
クレーン
ケーブルドラム
締結強化と現地組立て機能

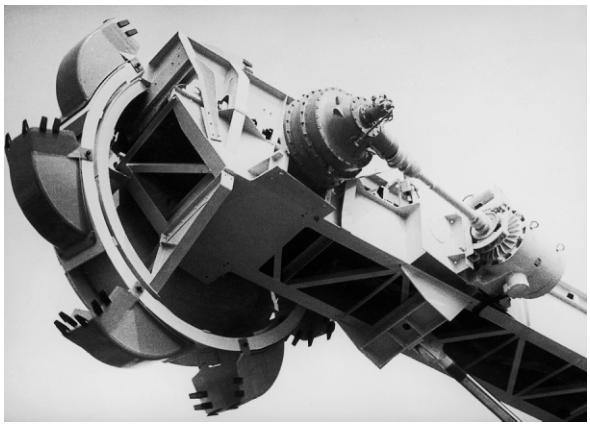


Fig.20
バケットホィールエキスカベータ
バケットホィール
軸とハブの剛性強化および現地組立てとメンテナンスの容易性

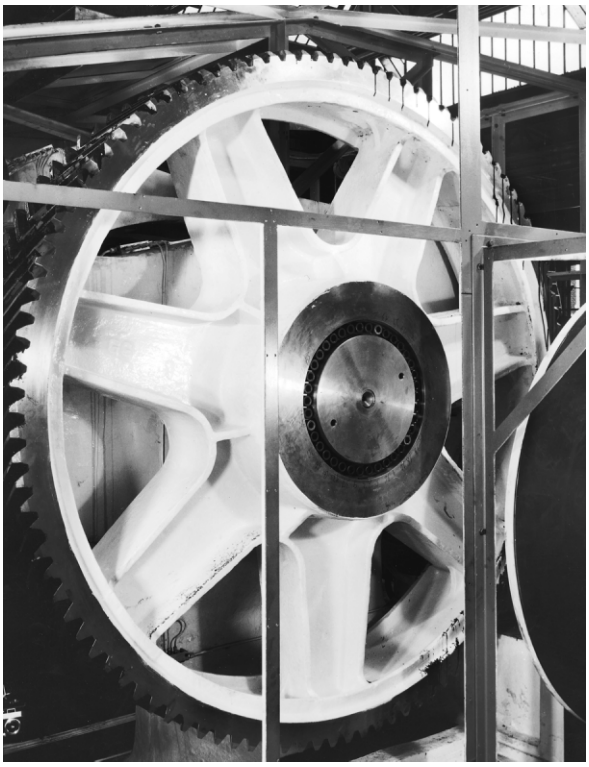


Fig.21
クランクプレス
メィンギアー
クランクプレスは下死点に最大荷重が発生しその変動トルクの吸収と、補修時の位相変更によりメィンギアーの高寿命化が図れる

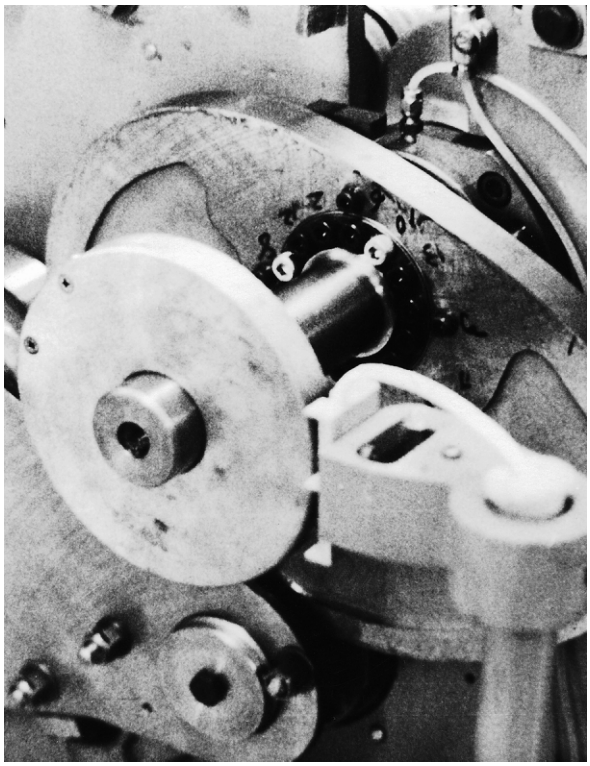


Fig.26
自動機械
カム タイミング調整用

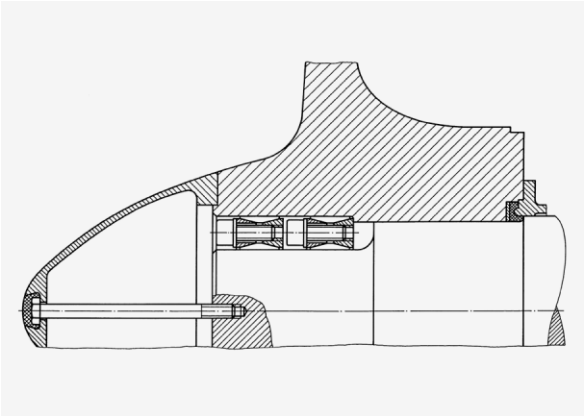


Fig.23
船舶用プロペラ
RfN 7012 二個使用

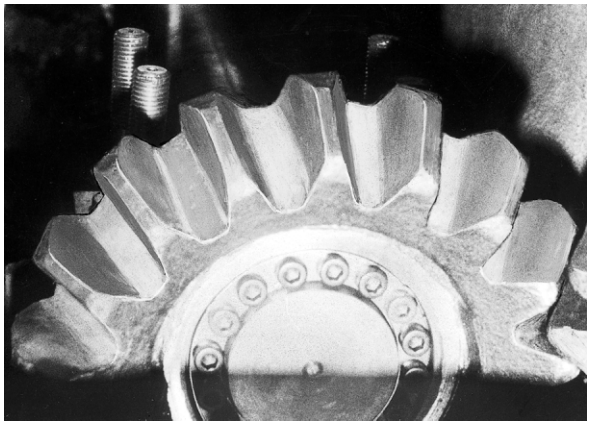


Fig.24
圧延機
ベベルギアー
トルクとスラストの同時締結

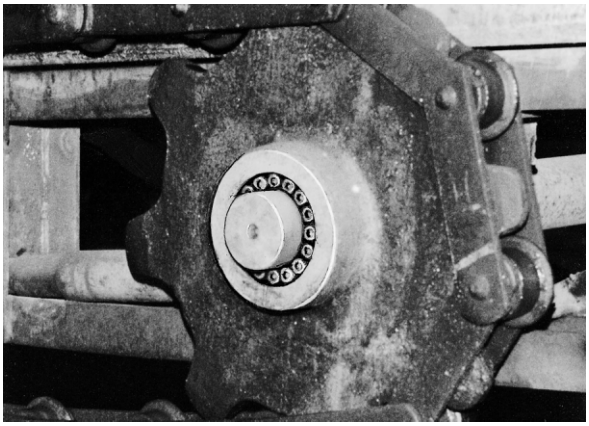


Fig.25
カークラッシャーの搬送装置
スプロケット
締結強化と角度調整機能をチェインのテンション調整に応用

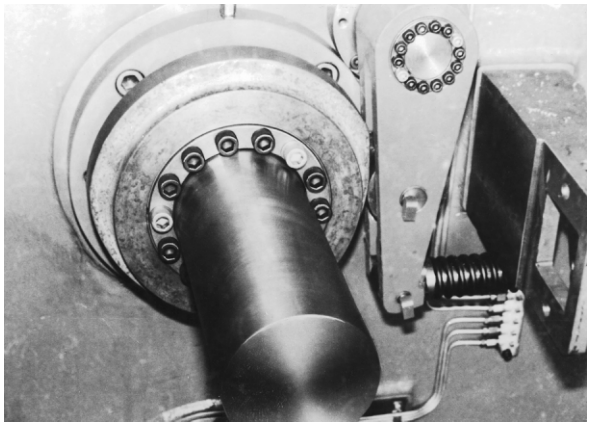


Fig.26
鍛圧機械
ノックアウト用カム
タイミング調整と大きなトルク変動の発生する箇所に適用

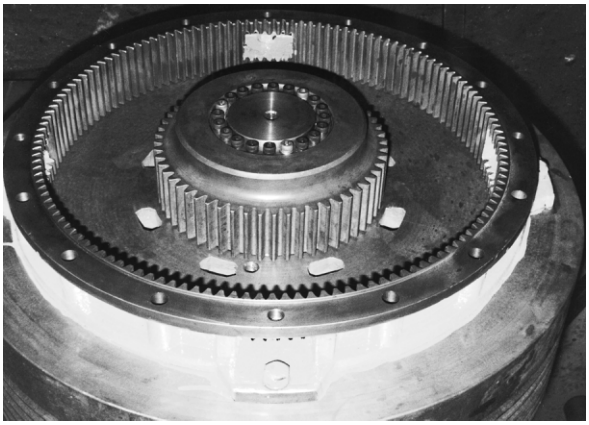


Fig.27
鍛圧機械
多板式クラッチのインターナルギアー
耐衝撃荷重性と可調整機能を利用

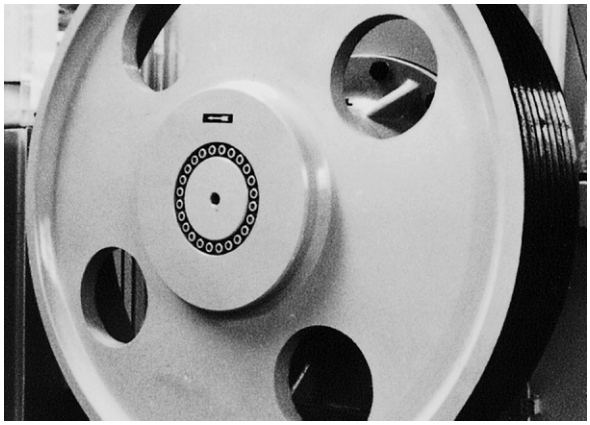
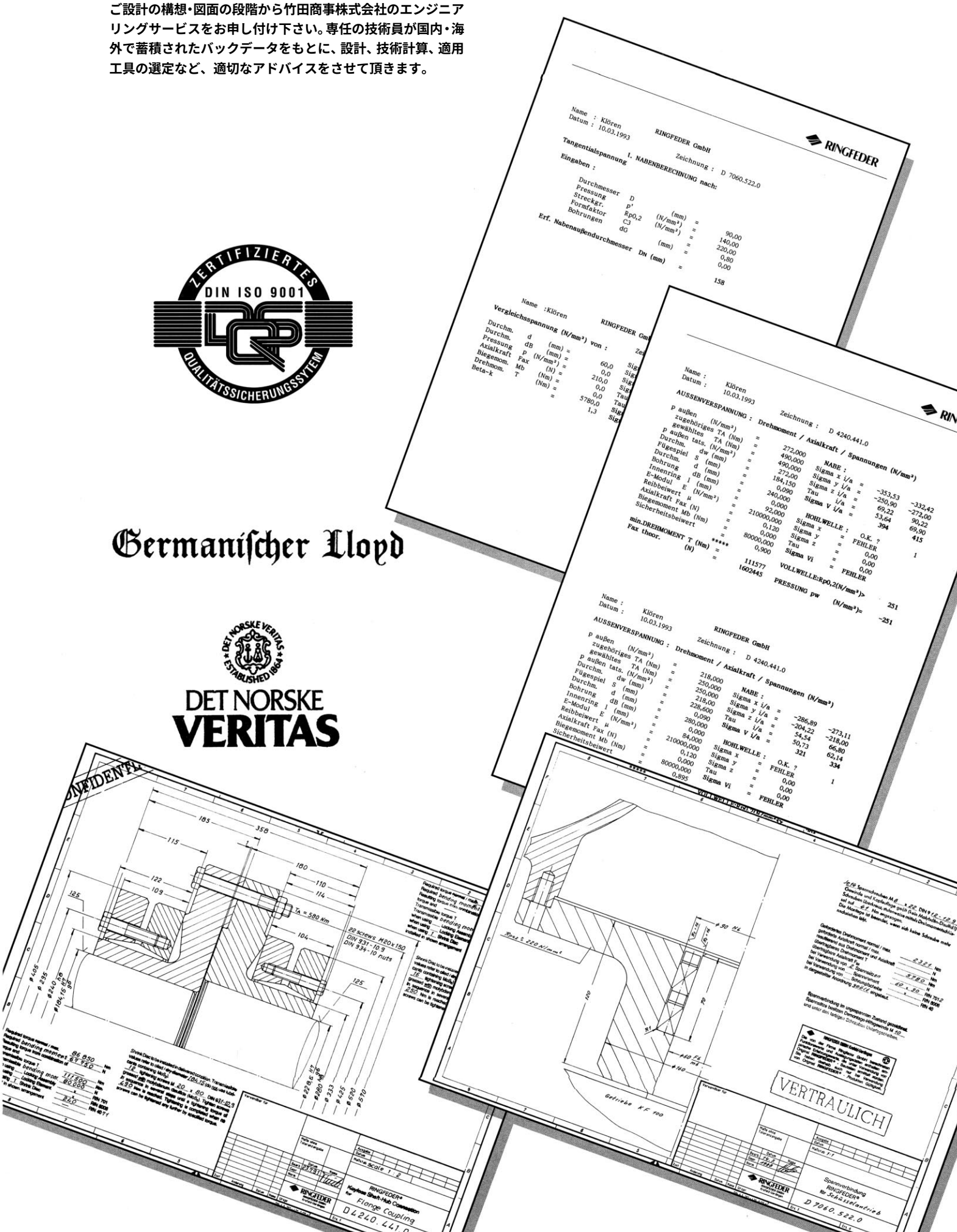


Fig.28
パイプカッティングミル
V ベルトプーリーに RfN 7012 を使用

テクニカルサービス

ご設計の構想・図面の段階から竹田商事株式会社のエンジニアリングサービスをお申し付け下さい。専任の技術員が国内・海外で蓄積されたバックデータをもとに、設計、技術計算、適用工具の選定など、適切なアドバイスをさせて頂きます。


RINGFEDER
RINGFEDER GmbH
Name : Klören
Datum : 10.03.1993
Zeichnung : D 7060.522.0
I. NABENBERECHNUNG nach:
Tangentialspannung
Eingaben :
Durchmesser D (mm) = 90,00
Pressung p' (N/mm²) = 140,00
Streckgr. Rp0,2 (N/mm²) = 220,00
Formfaktor C3 = 0,80
Bohrungen dG (mm) = 0,00
Erf. Nabenaußendurchmesser DN (mm) = 158
Name : Klören
Vergleichsspannung (N/mm²) von :
Durchm. d (mm) = 60,0
Durchm. dB (mm) = 0,0
Pressung p (N/mm²) = 210,0
Axialkraft Fax (N) = 0,0
Biegemom. Mb (Nm) = 0,0
Drehmom. T (Nm) = 5780,0
Beta-k = 1,3
Name : Klören
Datum : 10.03.1993
Zeichnung : D 4240.441.0
AUSSENVERSPANNUNG : Drehmoment / Axialkraft / Spannungen (N/mm²)
p außen (N/mm²) = 272,000
zugehöriges TA (Nm) = 490,000
gewähltes TA (Nm) = 490,000
p außen tats. (N/mm²) = 272,00
Durchm. dw (mm) = 184,150
Fügespiel S (mm) = 0,090
Bohrung d (mm) = 240,000
Innenring dB (mm) = 0,000
E-Modul E (N/mm²) = 92,000
Reibbeiwert μ = 210000,000
Axialkraft Fax (N) = 0,120
Biegemoment Mb (Nm) = 0,000
Sicherheitsbeiwert = 80000,000
min.DREHMOMENT T (Nm) = ***** 0,900
Fax theor. (N) = 111577
1602445
NABE :
Sigma x i/a = -353,53 -332,42
Sigma y i/a = -250,90 -272,00
Sigma z i/a = 69,22 90,22
Tau i/a = 53,64 69,90
Sigma V i/a = 394 415
HOHLWELLE :
Sigma x = O.K. ? 1
Sigma y = FEHLER
Sigma z = 0,00
Tau = 0,00
Sigma Vi = 0,00
FEHLER
VOLLWELLE:Rp0,2(N/mm²)> 251
PRESSUNG pw (N/mm²)= -251
Name : Klören
Datum : 10.03.1993
RINGFEDER GmbH
Zeichnung : D 4240.441.0
AUSSENVERSPANNUNG : Drehmoment / Axialkraft / Spannungen (N/mm²)
p außen (N/mm²) = 218,000
zugehöriges TA (Nm) = 250,000
gewähltes TA (Nm) = 250,000
p außen tats. (N/mm²) = 218,00
Durchm. dw (mm) = 226,600
Fügespiel S (mm) = 0,090
Bohrung d (mm) = 280,000
Innenring dB (mm) = 0,000
E-Modul E (N/mm²) = 84,000
Reibbeiwert μ = 210000,000
Axialkraft Fax (N) = 0,120
Biegemoment Mb (Nm) = 0,000
Sicherheitsbeiwert = 80000,000 0,895
NABE :
Sigma x i/a = -286,89 -273,11
Sigma y i/a = -204,22 -218,00
Sigma z i/a = 54,54 66,80
Tau i/a = 30,73 62,14
Sigma V i/a = 321 334
HOHLWELLE :
Sigma x = O.K. ? 1
Sigma y = FEHLER
Sigma z = 0,00
Tau = 0,00
Sigma Vi = 0,00
FEHLER
VERTRAULICH
RINGFEDER
Spannverbindung RINGFEDER® für Schiffsantriebe
D 7060.522.0
RINGFEDER® Keyless Shaft-Hub Connection for Flange Coupling
D 4240.441.0
Getriebe KF 100

ZERTIFIZIERTES DIN ISO 9001 QUALITÄTSSICHERUNGSSYSTEM

Germanischer Lloyd

DET NORSKE VERITAS ESTABLISHED 1864

DET NORSKE VERITAS

RINGFEDER® シュパンリング RfN7012

技術サポート

貴社名 . . . . . 電話 . . . . .

部課名 . . . . . Fax . . . . .

お名前 . . . . . e-mail . . . . .

ご住所 . . . . .

. . . . .

ご質問を電話、Fax、e-mail などでご連絡ください。最適な情報を可能な限り迅速にご提供いたします。

負荷条件

最大トルク	Tg	max	=	..... Nm
最大曲げモーメント	Mg	max	=	..... Nm
最大負荷スラスト力	Fg	max	=	..... kN
最大ラジアル荷重	Fr	max	=	..... kN

使用条件

軸径	d_w	=	..... mm
中空軸の内径	d_B	=	..... mm
適合軸の回転数	n	=	..... rpm
適合ハブ外形寸法	D_N	=	..... mm
適合ハブの幅寸法	B	=	..... mm
適合ハブの降伏点	$R_{p0.2N}$	=	..... N/mm²
適合軸の降伏点	$R_{p0.2w}$	=	..... N/mm²

組み立て時の温度	t_1	=	..... °C
稼動時の軸の温度	t_2	=	..... °C
稼動時のハブの温度	t_3	=	..... °C

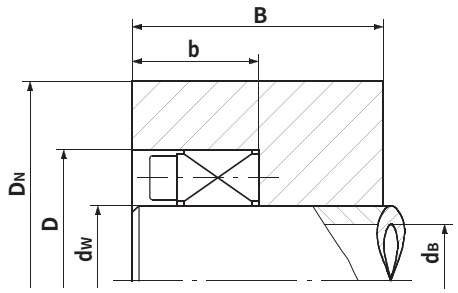
質問または追加条件

. . . . .

. . . . .

. . . . .

. . . . .



竹田商事株式会社

大阪本社 TEL：06-6441-1503
FAX：06-6441-1916
東京営業所 TEL：03-3815-6501
FAX：03-3816-4522
名古屋営業所 TEL：052-203-1103
FAX：052-203-1104

http://www.takeda-trade.co.jp
info@takeda-trade.co.jp
大阪:0120-22-7012 東京:0120-10-7012 名古屋:0120-20-7012

RINGFEDER

リングフェダー社 シュパンリング・シリーズ

シュパンリング RfN 7012
シュパンリング RfN 7013
シュパンリング RfN 7014
シュパンリング RfN 7015
シュパンリング RfN 8006
シュパンリング RfN 7110
シュリンクディスク
RfN 4071 / 4091 / 4051 / 4073 / 4171
特注品

竹田商事株式会社
TAKEDA TRADE CO., LTD.

大阪本社 : 530-6106 大阪市北区中之島 3-3-23
TEL : 06-6441-1503
FAX : 06-6441-1916
東京営業所 : 113-0033 東京都文京区本郷 3-5-2
TEL : 03-3815-6501
FAX : 03-3816-4522
名古屋営業所 : 460-0008 名古屋市中区栄 1-22-16
TEL : 052-203-1103
FAX : 052-203-1104

http://www.takeda-trade.co.jp
info@takeda-trade.co.jp

各種 RINGFEDER 社製品カタログは CD-ROM にて配布しております。詳しくはお問い合わせください。
（Windows・Macintosh ハイブリッド）

大阪 :0120-22-7012 東京 :0120-10-7012 名古屋 :0120-20-7012

R7012J 2011.06